

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-33739

(43)公開日 平成5年(1993)2月9日

(51)Int.Cl.⁵

F 0 2 M 51/08
69/04

識別記号

庁内整理番号

K 7226-3G
G 9248-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-208635

(22)出願日 平成3年(1991)7月25日

(71)出願人 000232368

日本電子機器株式会社
群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1

(72)発明者 真下 亨

群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1 日本電
子機器株式会社内

(72)発明者 河内 勝義

群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1 日本電
子機器株式会社内

(72)発明者 小林 一光

群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1 日本電
子機器株式会社内

(74)代理人 弁理士 広瀬 和彦

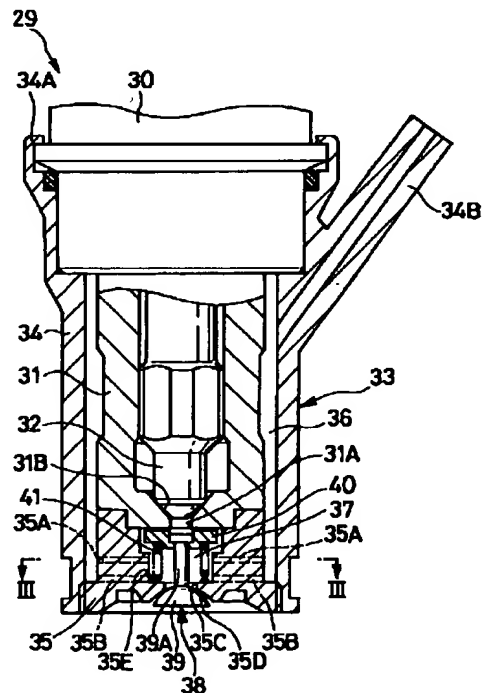
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アシストエア式フューエルインジェクタ

(57)【要約】

【目的】 筒内直接噴射型のフューエルインジェクタを簡単な構造でコンパクトに形成し、噴射燃料をアシストエアによって微粒化する。

【構成】 噴射ノズル31とカバー33との間にエア室36を形成し、エア室36からのアシストエアを各エア噴出孔35A、35Bを介してスワールチャンバ37内に接線方向に噴出させ、噴射口31Aからの噴射燃料を旋回させつつ、噴出穴35Cからエンジンの気筒内に直接噴射させる。燃料の噴射後は逆止弁38で噴出穴35Cを閉塞し、逆流を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁アクチュエータを内蔵したインジェクタ本体と、該インジェクタ本体の先端側に設けられ、該インジェクタ本体内に供給された燃料を噴射口から噴射させる噴射ノズルと、該噴射ノズルの噴射口を開、閉すべく該噴射ノズルとインジェクタ本体との間に設けられ、前記インジェクタ本体内の電磁アクチュエータによって駆動される弁体と、前記噴射ノズルとの間にエア室を画成すべく該噴射ノズルの外側に設けられ、外部からのアシストエアを前記エア室内に導入するエア導入口が形成された有底筒状のカバーと、該カバーのエア導入口とアシストエア源との間に設けられたエアバルブと、前記噴射ノズルの噴射口と連通するように前記カバーの底部側に形成され、前記エア室内のアシストエアを接線方向に流入させることにより、前記噴射口からの燃料に旋回流を与えるスワールチャンバと、前記カバーの底部側に穿設され、該スワールチャンバ内を外部に連通させる噴出穴と、前記スワールチャンバ内の燃料がアシストエアと共に外部に向けて該噴出穴から噴出されるのを許し、逆向きの流れを阻止する逆止弁とから構成してなるアシストエア式フューエルインジェクタ。

【請求項2】 前記エアバルブは、前記電磁アクチュエータにより弁体が開弁される前に開弁し、該弁体の閉弁後に閉弁する構成としてなる請求項1に記載のアシストエア式フューエルインジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば自動車用エンジンの気筒内に燃料をアシストエアにより微粒化した状態で供給するのに用いて好適なアシストエア式フューエルインジェクタに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、自動車等に搭載される電子制御式燃料噴射装置には、エンジンの吸気マニホールド側で燃料を噴射し、吸入空気と混合させつつエンジンの気筒内に供給するポート噴射型のフューエルインジェクタと、エンジンの気筒内に燃料を直接噴射する筒内直接噴射型のフューエルインジェクタとが用いられている。

【0003】そして、筒内直接噴射型のフューエルインジェクタは、先端側がエンジンの気筒内に臨むようにエンジンのシリンダヘッドに取付けられ、外部から供給された燃料を先端側からエンジンの気筒内に直接噴射させる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来技術による筒内直接噴射型のフューエルインジェクタでは、該インジェクタの弁体が気筒内で発生する燃焼圧で開弁して気筒内の燃焼ガスがインジェクタ内に逆流するのを防止すべく、外開き式インジェクタとして構成するようにしている。

【0005】このため従来技術では、フューエルインジェクタのシール構造や弁構造が複雑となり、インジェクタ全体が大型化するという問題がある。

【0006】また、フューエルインジェクタから気筒内に直接噴射した燃料を気筒内で吸入空気と均一に混合させるのが難しく、燃焼安定性を向上できないという問題がある。

【0007】本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明は弁構造等が複雑化するのを防止でき、全体をコンパクトに形成できる上に、気筒内に直接噴射した燃料の微粒化を促進でき、燃焼安定性を向上できるようにしたアシストエア式フューエルインジェクタを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために本発明が採用する構成は、電磁アクチュエータを内蔵したインジェクタ本体と、該インジェクタ本体の先端側に設けられ、該インジェクタ本体内に供給された燃料を噴射口から噴射させる噴射ノズルと、該噴射ノズルの噴射口を開、閉すべく該噴射ノズルとインジェクタ本体との間に設けられ、前記インジェクタ本体内の電磁アクチュエータによって駆動される弁体と、前記噴射ノズルとの間にエア室を画成すべく該噴射ノズルの外側に設けられ、外部からのアシストエアを前記エア室内に導入するエア導入口が形成された有底筒状のカバーと、該カバーのエア導入口とアシストエア源との間に設けられたエアバルブと、前記噴射ノズルの噴射口と連通するように前記カバーの底部側に形成され、前記エア室内のアシストエアを接線方向に流入させることにより、前記噴射口からの燃料に旋回流を与えるスワールチャンバと、前記カバーの底部側に穿設され、該スワールチャンバ内を外部に連通させる噴出穴と、前記スワールチャンバ内の燃料がアシストエアと共に外部に向けて該噴出穴から噴出されるのを許し、逆向きの流れを阻止する逆止弁とからなる。

【0009】また、前記エアバルブは、前記電磁アクチュエータにより弁体が開弁される前に開弁し、該弁体の閉弁後に閉弁する構成とするのが好ましい。

【0010】

【作用】上記構成により、筒内直接噴射型のフューエルインジェクタとして用いた場合でも、常時は逆止弁で噴出穴を閉塞でき、気筒内からの燃焼ガス等がスワールチャンバや噴射ノズル内等に向けて逆流するのを防止できる。そして、燃料の噴射時には噴射圧等によって逆止弁を開弁でき、スワールチャンバ内から燃料をアシストエアと共に外部に噴出させて燃料を微粒化できる。

【0011】また、エアバルブを弁体の開弁前に開弁させ、弁体の閉弁後に閉弁させるようにすれば、噴射ノズルからスワールチャンバ内に噴射された燃料にアシストエアを安定して適用でき、スワールチャンバ内で燃料に

旋回流を与えつつ、燃料を確実に微粒化できる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1ないし図4に基づき、アシストエア式フューエルインジェクタが設けられた燃料噴射装置を例に挙げて説明する。

【0013】図において、1は自動車のエンジン本体を示し、該エンジン本体1は、例えば4気筒のシリンダ2（1気筒のみ図示）と、該シリンダ2上に搭載されたシリンダヘッド3と、シリンダ2内を往復動し、該シリンダヘッド3との間に燃焼室4を画成するピストン5と、
10 該ピストン5をクランク軸6に連結し、該ピストン5の往復動をクランク軸6の回転出力として導出させる連接棒7とから大略構成され、シリンダヘッド3には吸気弁8と排気弁9とが設けられている。

【0014】10はシリンダヘッド3の吸気側に接続された吸気管を示し、該吸気管10は吸気マニホールド等を含んで構成され、その途中にはエアクリーナ11、エアフロメータ12およびスロットルバルブ13等が設けられている。14はシリンダヘッド3の排気側に接続された排気管を示し、該排気管14は排気マニホールド等
20 を含んで構成され、燃焼室4からの排気ガスを排気弁9の開弁時に外部に排出させる。

【0015】15は自動車の後部等に設けられる燃料タンク、16は該燃料タンク15内に設けられた燃料ポンプを示し、該燃料ポンプ16は燃料タンク15内の燃料Fを供給配管17内へと吐出させ、後述のインジェクタ29から燃焼室4内に向けて噴射させる。18は供給配管17内の燃圧を調整する圧力レギュレータを示し、該圧力レギュレータ18は吸気管10内の吸入空気圧を制御圧導管19を介して導くことにより、この吸入空気圧
30 に応じた燃圧に調整し、燃料Fの余剰油を戻し配管20を介して燃料タンク15内へとリターンさせる。

【0016】21はアシストエア源となるエアポンプを示し、該エアポンプ21はクランク軸6の回転によりプーリ22、23およびベルト24等を介して駆動され、吸気管10内の吸入空気をエア導管25側から吸込みつつ、エア導管26側に吐出させる。そして、該エア導管26の先端側はインジェクタ29の後述するエア導入口34Bに接続され、前記エアポンプ21からの吸入空気をアシストエアとしてインジェクタ29に供給させ
40 る。

【0017】27はエア導管26の途中に設けられた圧力制御弁としての圧力レギュレータを示し、該圧力レギュレータ27は前記圧力レギュレータ18とほぼ同様に構成され、吸気管10内の吸入空気圧が制御圧導管19を介して導かれる。そして、該圧力レギュレータ27はインジェクタ29に供給するアシストエアのエア圧を前記供給配管17内の燃圧よりも僅かに低い圧力に制御し、余剰となったアシストエアをエア導管28から吸入空気の一部として吸気管10内に戻すようになってい
50 る。

る。

【0018】29は燃焼室4内に臨むようにシリンダヘッド3に取付けられたアシストエア式フューエルインジェクタとしての筒内直接噴射型のインジェクタを示し、該インジェクタ29は図2にも示す如く、電磁アクチュエータ（図示せず）を内蔵したインジェクタ本体30と、該インジェクタ本体30の先端側に設けられ、該インジェクタ本体30内に燃料ポンプ16から供給された燃料Fを噴射口31Aから噴射させる筒状の噴射ノズル31と、該噴射ノズル31の弁座31Bに離着座すべく
該噴射ノズル31内に摺動可能に挿嵌され、インジェクタ本体30内の電磁アクチュエータで駆動されることにより、噴射ノズル31の噴射口31Aを開、閉する弁体としてのニードル弁32とから大略構成されている。

【0019】33は噴射ノズル31の周囲を覆い、インジェクタ29の一部を構成する有底筒状のカバーを示し、該カバー33は図2に示す如く、上端側のカシメ部34Aでインジェクタ本体30に固定され、下方へ伸長した段付筒状の筒体34と、噴射ノズル31の先端側で筒体34の下端側内周に螺着された蓋体35とからなり、噴射ノズル31との間にエア室36を画成している。また、筒体34の上部側には斜め上向きに伸長するエア導入口34Bが形成され、該エア導入口34Bにはエア導管26の先端側が接続されている。そして、エア導管26からのアシストエアは後述するエアバルブ42の開弁時にエア室36内に供給され、後述のスワールチャンバ37内で噴射燃料にスワール（旋回流）を与えるようになっている。

【0020】一方、カバー33の蓋体35は噴射ノズル31の先端面を覆うように形成され、その内周側には段付形状をなすスワールチャンバ37が形成されている。また、蓋体35にはスワールチャンバ37の接線方向に伸長し、該スワールチャンバ37内をエア室36内に連通させる2組のエア噴出孔35A、35A、…、35B、35B、…が上、下に離間して形成され、該各エア噴出孔35A、35Bは図3に例示する如く4個で一組をなすように互いに垂直な方向に配向されている。そして、蓋体35にはスワールチャンバ37の下側に位置して該スワールチャンバ37をエンジン本体1の燃焼室4と連通させる噴出穴35Cが穿設され、該噴出穴35Cは噴射口31Aから噴射されスワールチャンバ37内でアシストエアにより旋回流が与えられた燃料をアシストエアと共に燃焼室4内に噴出させる。
40

【0021】38は蓋体35の噴出穴35Cを開、閉すべく蓋体35に設けられた逆止弁を示し、該逆止弁38は、蓋体35の外側面に形成した弁座35Dに離、着座する外開き式の弁体39と、スワールチャンバ37内で弁体39の弁軸39A上端に固着され、噴射ノズル31の噴射口31A下側に配設されたばね受40と、弁体39を常時閉弁方向に付勢すべく、スワールチャンバ37

5

内で蓋体35の段部35Eとばね受40との間に配設されたばね41とからなり、該ばね41は噴射口31Aから噴射される燃料の噴射圧により容易に圧縮される。そして、該逆止弁38は燃料の噴射時にスワールチャンバ37内の燃料をアシストエアと共に噴出穴35Cから燃焼室4内へと噴出させ、燃焼室4からの燃焼ガス等がスワールチャンバ37内へと逆流するのを阻止する。

【0022】さらに、42は筒体34のエア導入口34Bと圧力レギュレータ27との間に位置してエア導管26の途中に設けられたエアバルブを示し、該エアバルブ42は図1に示す如く、ソレノイド42Aが励磁されることにより開弁し、常時はばね42Bにより閉弁される構成となっている。そして、該エアバルブ42は外部からの制御信号により、ニードル弁32の開弁に先立って図4の如く開弁され、ニードル弁32の開弁後に閉弁されるようになっている。

【0023】本実施例による燃料噴射装置は上述の如き構成を有するもので、次にその作動について説明する。

【0024】まず、エンジン本体1は図4に示す特性線の如く、ピストン5が時点 t_1 で上死点に達し時点 t_2 で下死点に達するまでが吸気行程となり、このときに吸気弁8が開弁して燃焼室4内に吸気管10から吸入空気を吸い込む。そして、吸気行程の途中では、まずエアバルブ42が開弁してエアポンプ21からのアシストエアをエア室36内に供給させ、例えば数 ms 程度の時間遅れ Δt_1 をもってニードル弁32が開弁し、燃料ポンプ16からの燃料Fをスワールチャンバ37内に噴射させる。

【0025】次に、ピストン5が時点 t_2 で下死点に達した後、時点 t_3 で上死点に達するまでの間は圧縮行程となり、この圧縮行程の途中で、まずニードル弁32が閉弁状態に保持され、その後数 ms 程度の時間遅れ Δt_2 をもってエアバルブ42が閉弁され、燃焼室4内にアシストエアと共に直接噴射された燃料は吸入空気と混合しつつ、ピストン5によって圧縮される。そして、ピストン5が時点 t_3 で上死点に達する前に、所定の進角をもって燃焼室4内の混合気が点火され、ピストン5が時点 t_4 で下死点に達するまでの間が膨張行程となる。また、時点 t_4 に達する前に排気弁9が開弁され、時点 t_4 から時点 t_5 でピストン5が上死点に達するまでの間に排気行程が行われ、エンジン本体1はこの吸気、圧縮、膨張、排気行程を順次繰り返すことにより、クランク軸6から回転出力を導出させる。

【0026】そして、前述の如くエアバルブ42の開弁によりエア室36内に供給されたアシストエアは、蓋体35に形成した各エア噴出孔35A、35Bからスワールチャンバ37内に接線方向に噴出し、該スワールチャンバ37内で噴出口31Aからの噴射燃料に旋回流を与えつつ、スワールをかけた状態で噴射燃料をアシストエアと共に噴出穴35Cから燃焼室4内へと直接噴出させ

6

る。このとき、逆止弁38は燃料の噴射圧等によって弁体39を弁座35Dから離座させ、噴射燃料がアシストエアにより微粒化された状態で燃焼室4内に噴出されるのを許す。

【0027】また、エアバルブ42の開弁時間はニードル弁32の開弁時間よりも前記時間遅れ Δt_1 、 Δt_2 分だけ長く設定されているから、スワールチャンバ37内では常にアシストエアが噴出されている状態で燃料が噴射されるようになり、この噴射燃料はスワールチャンバ37内でアシストエアによって微粒化が促進された状態で噴出穴35Cから燃焼室4へと噴出され、スワールチャンバ37内で燃料が液滴となって滞留するのを効果的に防止できる。

【0028】そして、エアバルブ42の開弁後はスワールチャンバ37内の圧力が低下するから、逆止弁38の弁体39はばね41によって弁座35Dに着座し、噴出穴35Cを閉塞する。これにより、圧縮行程の後半および膨張行程で燃焼室4内の燃焼ガス等がスワールチャンバ37内に向けて逆流するのを防止でき、燃焼ガス中の不純物等で噴射口31Aや各エア噴出穴35A、35Bが塞がれる等の問題を解消できる。

【0029】従って、本実施例によれば、インジェクタ本体30の先端側に噴射ノズル31を設け、該噴射ノズル31内でニードル弁32を駆動することにより、噴射口31Aから燃料を噴射させる通常のポート噴射型フェューエルインジェクタに、カバー33を設けてエア室36およびスワールチャンバ37等を形成すると共に、スワールチャンバ37を燃焼室4に対して開、閉させる逆止弁38を設けるだけで、筒内直接噴射型のアシストエア式フェューエルインジェクタ29を構成でき、該インジェクタ29の構造を大幅に簡略化してコンパクトに形成できると共に、アシストエアによって燃料の微粒化を促進でき、この燃料を燃焼室4内で吸入空気と均一に混合させることができる。

【0030】また、エアバルブ42をニードル弁32よりも早く開弁させ、ニードル弁32の開弁後に所定の時間遅れ Δt_2 をもって閉弁させる構成としたから、スワールチャンバ37内で燃料の噴射時には常にアシストエアを適用し続けることができ、燃料の微粒化を効果的に促進できると共に、蓋体35の段部35E上等に燃料が液滴となって滞留するのを防止でき、燃料のボタ落ち等をなくして燃焼安定性を確実に向上できる等、種々の効果を奏する。

【0031】なお、前記実施例では、図4に示す特性線の如くニードル弁32は所定の開弁時間をもって開弁するものとして述べたが、ニードル弁32は実際には噴射パルスにより間欠的に所定時間だけ開、閉弁を繰り返すものであり、エアバルブ42についても同様に開、閉弁を繰り返す構造としてもよい。

【0032】

50

7

【発明の効果】以上詳述した通り本発明によれば、噴射ノズルの外側に有底筒状のカバーを設け、該カバーの底部側にアシストエアが接線方向に流入するスワールチャンバを形成し、該スワールチャンバ内で燃料に旋回流を与えつつ、噴出穴から外部に噴出させると共に、該噴出穴には逆止弁を設ける構成としたから、筒内直接噴射型のアシストエア式フェューエルインジェクタを簡単な構造でコンパクトに形成でき、小型化を図りうる上に、気筒内の直接噴射した燃料の微粒化を効果的に促進でき、燃焼安定性を向上できる等、種々の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による燃料噴射装置を示す全体構成図である。

【図2】図1中のインジェクタを拡大して示す要部縦断面図である。

【図3】図2中の矢示III-III方向拡大断面図である。

【図4】吸気弁、排気弁、エアバルブおよびニードル弁の開、閉弁特性を示す特性線図である。

【符号の説明】

1 エンジン本体

10

2 シリンダ（気筒）

3 シリンダヘッド

4 燃焼室

5 ピストン

10 吸気管

15 燃料タンク

16 燃料ポンプ

21 エアポンプ（アシストエア源）

29 インジェクタ

30 インジェクタ本体

31 噴射ノズル

31A 噴射口

32 ニードル弁（弁体）

33 カバー

34B エア導入口

35A, 35B エア噴出孔

35C 噴出穴

36 エア室

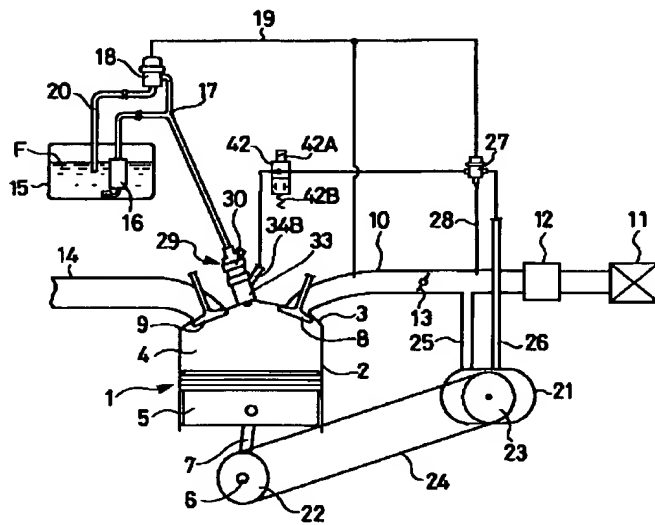
37 スワールチャンバ

20

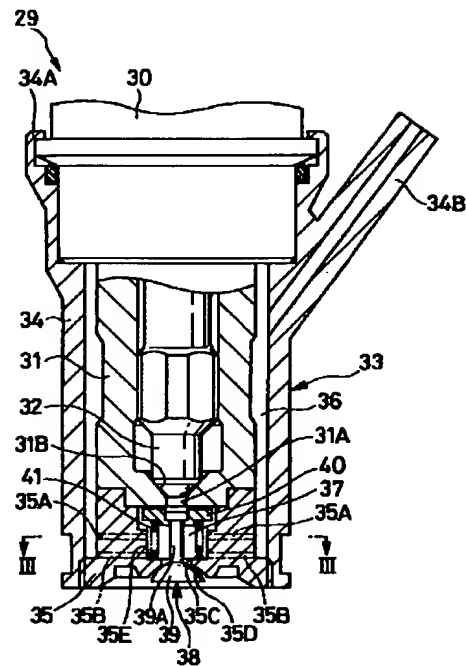
38 逆止弁

42 エアバルブ

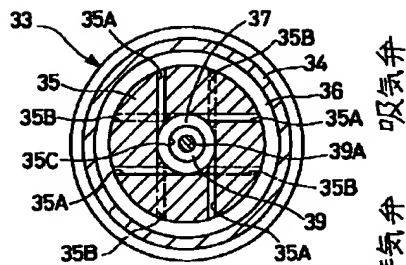
【図1】



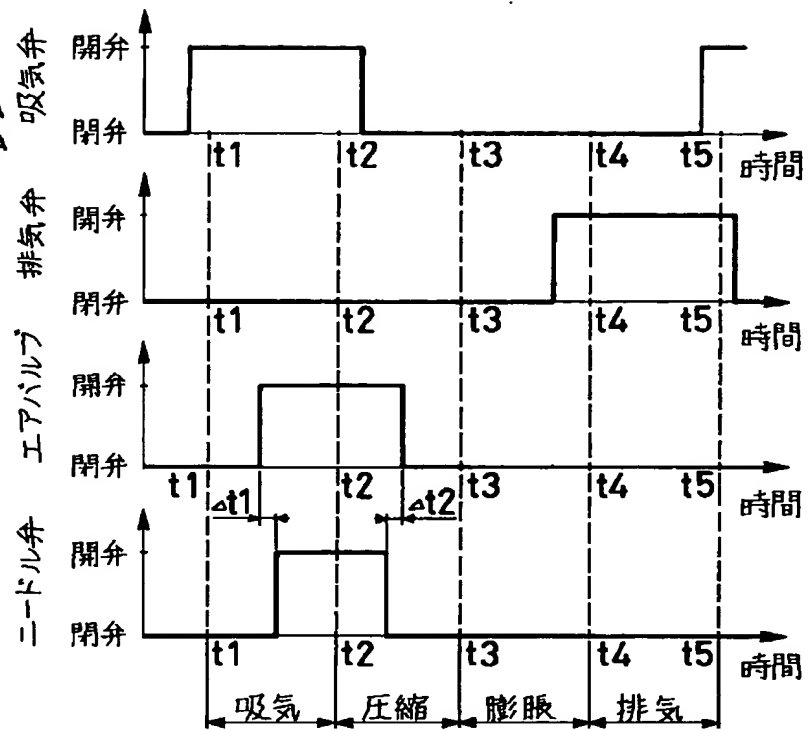
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 清村 章

群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日本電
子機器株式会社内